

Rec'd PCT/PTO 20 OCT 2005
PCT/JP 2004/008704
10/5 3738 2004
15.6.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

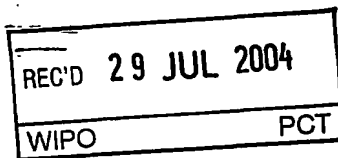
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 6 月 1 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 7 0 2 8 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 7 0 2 8 8]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 会 社
Applicant(s):

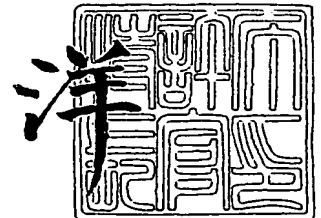


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 7 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願

【整理番号】 2032750019

【提出日】 平成15年 6月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03J 11/00

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 渡部 康

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 林 大介

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 加藤 久也

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100097445

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

 【識別番号】 100103355

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 自動利得制御装置及びデジタル放送受信機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力信号から所望の帯域の信号を選択した後、I F 信号に周波数変換するチューナ部と、前記 I F 信号から I、Q の複素信号を算出する直交検波部と、前記 I、Q の複素信号からデジタル信号データを算出する復調部と、前記デジタル信号データの誤り訂正をする誤り訂正部と、前記 I F 信号の信号レベルからレベル判定信号を算出するレベル判定部と、前記復調部の出力信号から所望の帯域の復調信号の信号レベルを検出する復調レベル検出部と、前記復調信号の信号レベルから隣接妨害波による前記所望の帯域の信号への影響を示す復調レベル判定信号を生成する復調レベル判定部と、前記レベル判定信号に応じて R F - A G C 制御信号及び I F - A G C 制御信号をチューナ部へフィードバックする制御部とを備え、

前記チューナ部は、前記 R F - A G C 制御信号及び前記 I F - A G C 制御信号に基づき、前記 I F 周波数信号のレベルの制御を行う R F - A G C アンプ及び I F - A G C アンプを備えることを特徴とするデジタル放送受信機の自動利得制御装置。

【請求項 2】 前記復調レベル検出部は、前記復調部で F F T された信号から所望の帯域の信号を抽出する帯域抽出手段と、前記所望の帯域の信号レベルを算出するレベル算出手段と、ディレイポイントを変化させる前の前記所望の帯域の信号レベル算出値を保持するレベル記憶手段とを備え、ディレイポイントを変化させる前の前記所望の帯域の信号レベル算出値とディレイポイントを変化させた後の前記所望の帯域の信号レベル算出値を比較して隣接妨害波の所望の帯域への影響を判定することを特徴とする請求項 1 記載のデジタル放送受信機の自動利得制御装置。

【請求項 3】 前記帯域抽出手段は、所望の帯域以外に存在する信号による 3 次歪が現れる周波数のみを抽出することを特徴とする請求項 1 記載のデジタル放送受信機の自動利得制御装置。

【請求項 4】 前記帯域抽出手段は、N T S C 信号による 3 次歪が現れる周波

数のみを抽出することを特徴とする請求項1記載のデジタル放送受信機の自動利得制御装置。

【請求項5】 入力信号から所望の帯域の信号を選択した後、I F信号に周波数変換するチューナ部と、前記I F信号からI、Qの複素信号を算出する直交検波部と、前記複素信号から前記所望の帯域の信号を抽出する時間軸フィルタと、前記複素信号からデジタル信号データを算出する復調部と、前記デジタル信号データの誤り訂正をする誤り訂正部と、前記I F信号の信号レベルからレベル判定信号を算出するレベル判定部と、前記所望の帯域の信号の信号レベルを算出する検波レベル算出部と、前記所望の帯域の信号の信号レベルと前記I F信号の信号レベルから隣接妨害波の所望の帯域の信号への影響を示す信号レベル判定信号を生成する信号レベル判定部と、前記信号レベル判定信号と前記レベル判定信号に応じてR F—A G C制御信号及びI F—A G C制御信号をチューナ部へフィードバックする制御部を備え、

前記チューナ部は、前記R F—A G C制御信号及び前記I F—A G C制御信号に基づき、前記I F信号のレベルの制御を行うR F—A G Cアンプ及びI F—A G Cアンプを備えることを特徴とするデジタル放送受信機の自動利得制御装置。

【請求項6】 入力信号から所望のチャネルの信号を選択した後、I F信号に周波数変換するとともに、隣接妨害波の所望の帯域の信号への影響を示す隣接判定信号を生成するチューナ部と、前記I F信号からI、Qの複素信号を算出する直交検波部と、前記複素信号からデジタル信号データを算出する復調部と、前記デジタル信号データの誤り訂正をする誤り訂正部と、前記I F信号の信号レベルからレベル判定信号を算出するレベル判定部と、前記隣接判定信号と前記レベル判定信号に応じてR F—A G C制御信号及びI F—A G C制御信号をチューナ部へフィードバックする制御部を備え、

前記チューナ部は、前記R F—A G C制御信号及び前記I F—A G C制御信号に基づき、前記I F周波数信号のレベルの制御を行うR F—A G Cアンプ及びI F—A G Cアンプを備えることを特徴とするデジタル放送受信機の自動利得制御装置。

【請求項7】 前記チューナ部は、中間周波数に周波数変換された第一の中間

周波数信号の信号レベルを算出する第一のレベル算出手段と、前記第一の中間周波数信号を帯域制限し、第二の中間周波数信号にする帯域制限フィルタと、前記第一の中間周波数信号を帯域制限した後の第二の中間周波数信号の信号レベルの算出を行う第二のレベル算出手段と、前記第一の中間周波数信号の信号レベルと前記第二の中間周波数信号の信号レベルを比較して隣接妨害波の所望の帯域への影響を判定することを特徴とする請求項4記載のデジタル放送受信機の自動利得制御装置。

【請求項8】 入力信号から所望の帯域の信号を選択した後、I F信号に周波数変換するチューナ部と、前記I F信号からI、Qの複素信号を算出する直交検波部と、前記I、Qの複素信号からデジタル信号データを算出する復調部と、前記デジタル信号データの誤り訂正をする誤り訂正部と、前記復調部の復調信号からC/Nを算出するC/N検出部と、前記C/N検出部のC/N情報から隣接妨害波による前記所望の帯域の信号への影響を示すC/N判定信号を生成するC/N判定部と、前記I F信号の信号レベルからレベル判定信号を算出するレベル判定部と、前記レベル判定信号と前記C/N判定部の出力信号からR F—A G C制御信号及びI F—A G C制御信号をチューナ部へフィードバックする制御部を備え、

前記チューナ部は、前記R F—A G C制御信号及び前記I F—A G C制御信号に基づき、前記I F周波数信号のレベルの制御を行うR F—A G Cアンプ及びI F—A G Cアンプを備えることを特徴とするデジタル放送受信機の自動利得制御装置。

【請求項9】 前記C/N検出部は、前記復調信号からC/N情報を算出するC/N算出手段と前記C/N情報を記憶するC/N記憶手段を備え、ディレイポイントを変化させる前の前記C/N情報とディレイポイントを変化させた後の前記C/N情報を比較して隣接妨害波の所望の帯域への影響を判定することを特徴とする請求項6記載のデジタル放送受信機の自動利得制御装置。

【請求項10】 前記C/N情報の比較を前記C/N算出手段で算出したC/N情報とあらかじめメモリに記憶した固定のC/N情報とで行うことを特徴とする請求項7記載のデジタル放送受信機の自動利得制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はデジタル放送方式の受信装置に関し、デジタル放送波、およびデジタル放送波に対する隣接波が存在する状況下で、デジタル放送波に対する隣接波からの隣接妨害の影響を抑え、デジタル放送波の受信性能を改善する技術を含むデジタル放送受信機の自動利得制御（AGC：Automatic Gain Control）装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年の通信技術のデジタル化は放送分野にも進展し、デジタル放送によるテレビジョン放送サービスや音声放送サービスも実用化の段階にはいつている。日本においては衛星放送では既に放送サービスが開始され、地上波放送に関しても実用化に向けた各種実験を終えサービス開始の時期を待つのみとなっている。

【0003】

地上デジタル放送はサービス開始後しばらくの間は現行のアナログ放送波と混在して放送されることが予定されている。デジタル放送波とアナログ放送波が混在した状態、例えばデジタル放送波に隣接してアナログ放送波が存在する場合は、デジタル放送波がアナログ放送波に対して妨害波となる可能性がある。こうした状況を防ぐためデジタル放送波はアナログ放送波よりも小さなレベルで送信されることになっている。

【0004】

前記のようなデジタル放送波とアナログ放送波が混在する状況において、アナログからデジタルへの混信を軽減する従来の技術として特許文献1に示されるものがある。図15は、上記従来のデジタル放送受信機の自動利得制御装置の構成を示すブロック図である。自動利得制御装置はチューナ部101と直交検波部102と復調部103と誤り訂正部104と誤り検出／判定部1501とレベル判定部105と制御部106とから構成される。

【0005】

図2にチューナ部101の構成を示し、チューナ部101へ入力された信号の信号処理の流れを以下に示す。

【0006】

バンドパスフィルタ（以下BPFと称する）201は、入力信号を帯域制限した後、RF-AGCアンプ202に供給する。RF-AGCアンプ202は、制御部106からのRF-AGC制御信号110によりBPF201の出力信号を利得制御する。さらにBPF203で帯域制限した後、第1の周波数変換器204は選局信号117に基づいてRF-AGCアンプ202の出力を中間周波数に周波数変換する。SAWフィルタ205は、第1の周波数変換器204の出力を帯域制限した後、出力を第一次中間周波増幅回路206に供給する。第一次中間周波増幅回路206は信号レベルを増幅した後、出力をSAWフィルタ209へ供給する。SAWフィルタ209は第一次中間周波増幅回路206の出力を帯域制限した後、出力をIF-AGCアンプ210に供給する。

【0007】

IF-AGCアンプ210は、制御部106からのIF-AGC制御信号109によりSAWフィルタ209の出力信号を利得制御し、その出力を第2の周波数変換器211に供給する。第2の周波数変換器211は、利得制御された信号をIF周波数に周波数変換し、第二次中間周波増幅回路212はIF周波数にした信号をレベル調整した後にチューナ部101の出力として直交検波部102へ出力する。

【0008】

直交検波部102は、OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex) 等のデジタル変調されたデジタル信号を直交検波し、I、Q信号を復調部103に供給する。復調部103は、I、Q信号からデジタル信号データを復調し、誤り訂正部104に供給する。

【0009】

誤り訂正部104は、デジタル信号データに誤り訂正処理を施し、誤り率検出／判定部1501及び付記しないデータ処理部へデジタル放送受信機の出力として供給する。誤り率検出／判定部1501は、誤り訂正処理を施されたデジタル

信号データの誤り率を検出するとともに誤り率に対する最適なディレイポイント情報を制御部 106 へ供給する。

【0010】

レベル判定部 105 は、チューナ部 101 から出力された IF 信号 113 の信号レベルを検出し、レベル判定信号 111 として制御部 106 へ供給する。制御部 106 は、レベル判定部 105 から供給されたレベル判定信号 111 をもとに算出した利得制御信号をチューナ部 101 へフィードバックする。

【0011】

図 3 にレベル判定部 105 の構成を示す。レベル判定部 105 は、レベル算出ブロック 301、誤差算出ブロック 302、ループフィルタ 303 から構成される。レベル算出ブロック 301 は、チューナ部 101 から出力された IF 信号 113 の信号レベルを算出し、パワー情報 304 を誤差算出ブロック 302 へ供給する。誤差算出ブロック 302 は、レベル算出ブロック 301 から出力されたパワー情報 304 と所望のレベルとの誤差を算出した誤差情報をループフィルタ 303 へ供給し、ループフィルタ 303 は、誤差算出ブロック 302 から出力された誤差情報を積分してレベル判定信号 111 を制御部 106 へ供給する。

【0012】

次に自動利得制御装置の動作およびディレイポイントの機能について説明する。自動利得制御装置は入力される電界強度に応じて復調信号の信号レベルを一定にするように RF 段と IF 段の 2 系統で利得制御を行っている。通常、ある入力信号の信号レベルに対して利得制御は RF 段の利得制御（以下 RF-AGC と称する）、もしくは IF 段の利得制御（以下 IF-AGC と称する）のどちらかを用いて行われ、どちらを用いて制御するかはディレイポイントによって決定される。

【0013】

図 4 は、制御部 106 の利得制御特性である。レベル判定部 105 から供給されるレベル判定信号 111 が小さな場合は、制御部 106 の出力信号である RF-AGC アンプ 202 への制御信号（以下 RF-AGC 制御信号 110 と称する）を大きく保ち、制御部 106 のもう一つの出力信号である IF-AGC アンプ

210への制御信号（以下IF-AGC制御信号109と称する）によって利得を制御したほうがNF（Noise Figure）の面で有利となる。

【0014】

しかし入力信号に隣接妨害波が含まれ、かつRF-AGC制御信号110が大きな場合、RF-AGCアンプ202において信号の歪みを生み、図5のような非線形な増幅特性を示すことがある。上記非線形な領域での信号処理を行うと復調信号の周波数軸での波形が図6のように所望の信号の隣接帯域にノイズ成分を含んだものとなる。NFと信号の歪みの抑制はトレードオフの関係にあるので両者の関係が良好になる境界をディレイポイントとして設定する必要がある。

【0015】

制御部106は隣接妨害波が存在しない場合、第一の閾値 W_{th1} よりも小さいレベル判定信号111に対してRF-AGCアンプ202の利得を所定の値 g_1 に保ち、第一の閾値 W_{th1} よりも大きなレベル判定信号に対してはレベル判定信号111が大きくなるに従い、RF-AGCアンプ202の利得を下げる。

【0016】

隣接妨害波が存在する場合は、第二の閾値 W_{th2} よりも小さいレベル判定信号111に対してRF-AGCアンプ202の利得を所定の値 g_2 に保ち、第二の閾値 W_{th2} よりも大きなレベル判定信号111に対してはレベル判定信号111が大きくなるに従い、RF-AGCアンプ202の利得を下げる。第二の閾値 W_{th2} は第一の閾値 W_{th1} をよりも小さく設定してRF-AGCアンプ202による信号の歪みを抑えた方がよい。

【0017】

ディレイポイントを固定とした利得制御特性では、隣接妨害波なしとみなしてディレイポイントを設定すると、隣接帯域に信号レベルの高い妨害波がある場合にRF-AGCアンプ202に歪みを生む。隣接妨害波ありとみなしてディレイポイントを設定すると隣接帯域に妨害波がない場合は常にNFが悪い受信性能となる。そこで受信機の最後段において受信状態の劣化を示す誤り率を監視し、誤り率情報をもとに誤りの少ない利得制御特性になるようディレイポイントを変更していた。

【0018】

【特許文献1】

特開 2000-312235号公報

【0019】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら誤り率の検出は信号の誤り訂正処理を行った後であり、デインターリーブ処理を伴う受信機においては自動利得制御装置へのディレイポイント変更の指示が著しく遅れてしまうという問題があった。

【0020】

また誤り訂正処理は階層伝送された信号に対しては階層毎に行う必要があり、それに伴う誤り率検出処理も階層毎に行う必要が生じていた。さらに異なる階層のどの誤り率を用いてディレイポイントの変更指示を出すかも決める必要があった。

【0021】

そこで本発明では前記の問題を解決するべくなされたもので、高隣接妨害波が存在する場合に誤り訂正処理以前に隣接妨害波を検知し、階層伝送の有無に関わらずに受信性能の劣化を抑え、良好な受信状態となるように自動的にディレイポイントを変化させるデジタル放送受信機の自動利得制御装置を提供することを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、本発明に係る自動利得制御装置は、以下のよう構成される。

【0023】

入力信号から所望の帯域の信号を選択した後、I F 信号に周波数変換するチューナ部と、I、Qの複素成分へ直交復調する直交検波部と、I、Q信号を復調処理する復調部と、誤り訂正部と、I F 信号の信号レベルを判定するレベル判定部と信号レベルに応じた利得信号を前記チューナ部へフィードバックする制御部と、前記所望の帯域の復調信号の信号レベルを検出する復調レベル検出部と、隣接

妨害波が前記所望のチャネルの信号へ妨害する程度を判断する復調レベル判定部を備える。

【0024】

前記チューナ部は、利得制御可能なRF-AGCアンプ及び利得制御可能なIF-AGCアンプを具備し、前記復調部は、時間領域の信号を周波数領域の信号へ変換するFFTブロックと前記FFTブロック出力の信号を等価処理するイコライザとを具備し、前記制御部は、前記所望の帯域に隣接する隣接妨害波の有無、及び前記隣接妨害波の前記所望の帯域への妨害程度にもとづいて前記RF-AGCアンプ及び前記IF-AGCアンプの利得の制御方法を切り替える。

【0025】

上記の構成によれば、前記復調レベル判定部で復調された信号の信号レベルをもとに隣接妨害波の有無を判断できるとともに、前記隣接妨害波が存在すると判断した場合には前記復調レベル検出部において検出される復調された前記所望の帯域の信号レベルが大きくなるように前記制御部の利得制御特性のディレイポイントを変動させることで前記隣接妨害波からの耐性を強くした受信性能を得ることができる。

【0026】

【発明の実施の形態】

（実施の形態1）

次に図1を用いて、本発明のデジタル放送受信機の第1の実施の形態について説明する。図1は本発明のデジタル放送受信機の自動利得制御装置の第1の実施の形態の構成である。

【0027】

図1に示した構成は図15に示した従来の自動利得制御装置に復調レベル検出部107と復調レベル判定部108を追加し、誤り率検出／判定部1501を削除したものである。

【0028】

復調レベル検出部107は、図7に示すように、復調帯域抽出ブロック701と復調レベル算出ブロック702と復調レベル記憶ブロック703とから構成さ

れ、復調帯域抽出ブロック 701 は、FFT ブロック 103 a の出力信号を供給され、所望の帯域の信号を抽出し、その出力を復調レベル算出ブロック 702 へ供給する。復調レベル算出ブロック 702 は、復調帯域抽出ブロック 701 から供給された信号の信号レベルを算出し、その出力を復調記憶ブロック 703 と復調レベル判定部 108 へ供給する。復調レベル記憶ブロック 703 は、復調レベル算出ブロック 702 から供給された復調レベル信号 115 を記憶し、その出力を復調レベル判定部 108 へ供給する。復調レベル判定部 108 は、復調レベル算出ブロック 702 からの復調レベル信号 115 及び復調レベル記憶ブロックからの記憶された復調レベル信号 116 を供給され、制御部 106 へ復調レベル判定信号 112 を供給する。他の構成は図 15 に示した構成と同一である。同一の構成部分の説明は省略する。

【0029】

図 7 を用いて上記実施の形態のディレイポイント制御について説明する。ある受信環境において隣接妨害波が存在する場合、チューナ部 101 から直交検波部 102 へ供給される IF 信号 113 は、所望の帯域の信号に隣接帯域の信号を加えたものとなり、上記所望の帯域の信号と隣接波が混合した IF 信号 113 は分離されることなく直交検波処理、及び FFT 処理される。利得制御された後の信号の信号レベルはあらかじめ設定する信号レベルで一定となるため、隣接妨害波が存在する場合は所望の帯域の信号レベルは隣接妨害波の分だけ小さな値を示す。そこで所望の帯域の復調された信号の信号レベルの変化をみて所望の帯域への隣接妨害波の影響を判断する。

【0030】

FFT 出力信号 114 から所望の帯域の信号を周波数軸上で抽出し、抽出した信号の信号レベルを復調レベル記憶ブロック 703 に記憶した状態でディレイポイントを変化させる。ディレイポイントが変化すると、同値のレベル判定信号における RF-AGC 制御信号 110 が変化するため RF-AGC アンプ 202 の入力レベルの取り得る範囲が変化し、復調レベル算出ブロック 702 で算出される所望の帯域の信号レベルが変化する。

【0031】

ディレイポイントの変化に応じて算出された所望の帯域の信号レベルとディレイポイントを変化させる前に算出し、復調レベル記憶ブロックに記憶された信号レベルを復調レベル判定部108にて比較する。ディレイポイントを変化させた後に算出された復調レベル信号115の方が変化させる前の記憶された復調レベル信号116に比べて信号レベルが小さいときは、ディレイポイントの変化によってRF-AGCアンプ202の出力が飽和した領域での信号処理が少なくなったことを意味し、逆にディレイポイントを変化させる前に算出された復調レベル信号115の方が変化させた後の復調レベル信号に比べ信号レベルが大ききときは、ディレイポイントの変化によってRF-AGCアンプ202の出力が飽和した領域での信号処理が多くなったことを意味する。そこでディレイポイントは、常にRF-AGCアンプ202の出力が飽和した領域での信号処理を減らすように変更すればよい。

【0032】

またRF-AGCアンプ202の出力が飽和した領域での信号処理がない場合、すなわち復調レベル信号115と記憶された復調レベル信号116に差がない場合は隣接妨害波が存在しないとみなし、ディレイポイントの変更を行う必要はない。

【0033】

なお、ディレイポイントの更新間隔は随時行う必要はなく、ある周期間隔で復調レベル信号115の信号レベルを平均した値を用いて信号レベルの比較を行ってもよい。

【0034】

また隣接妨害波がNTSCのアナログ信号である場合にRF-AGCアンプ202の出力が飽和すると、所望の帯域内の特定周波数上に3次歪成分が現れる。具体的には図12に示すように、所望のOFDM信号に上隣接するNTSC信号が存在する場合にNTSCの映像搬送波周波数 f_1 と色副搬送波 f_2 及び音声搬送波 f_3 による3次歪成分が $2f_1 - f_2$ 、 $2f_1 - f_3$ に現れる。同様に所望のOFDM信号に下隣接するNTSC信号が存在する場合には、3次歪成分が $2f_2 - f_1$ 、 $2f_3 - f_1$ に現れる。

【0035】

そこで復調帯域抽出ブロック701で抽出する信号をNTSC信号による3次歪が現れる特定周波数のみとし、復調レベル算出ブロック702において上記特定周波数の信号のみのレベル算出を行うことで回路規模の縮小化を図ることができる。なお、復調帯域抽出ブロック701で抽出する信号は、上記NTSC信号による3次歪が現れる特定周波数の前後に幅を持たせて周波数ずれに対応できるようにしてもよい。なお、隣接波がNTSC信号の場合を例として説明したが、NTSC信号以外の信号でも実現可能である。

【0036】

上記実施形態では、復調レベル検出部で算出される所望の帯域の信号レベルからRF-AGCアンプ202の出力が飽和した領域で信号処理していることを検知していたが、チューナ部101からRF-AGCアンプ202の出力の飽和した領域での信号処理をしたことを知らせる信号を制御部106へ供給させ、上記信号を合図としてRF-AGCアンプ202の出力が飽和した領域での信号処理を減らすようにディレイポイント変更処理を開始するようにしてもよい。

【0037】

さらに、上記実施形態では、制御部106へ入力されるレベル判定信号111はチューナ出力のIF信号113から算出していたが、直交検波部102以降のベースバンド信号からレベル判定信号111を算出してもよい。

【0038】

(実施の形態2)

次に図8を用いて、本発明のデジタル放送受信機の第2の実施の形態について説明する。図8は本発明のデジタル放送受信機の自動利得制御装置の第2の実施の形態の構成を示す。

【0039】

図8に示した構成は図15に示した従来のデジタル放送受信機の自動利得制御装置に時間軸フィルタ801と検波レベル算出部802と信号レベル判定部803を追加し、誤り率検出／判定部1501を削除したものである。

【0040】

レベル判定部 105 はサンプリングにより発生するイメージング成分を除去した直交検波部 102 の出力信号を供給され、出力としてレベル判定信号 111 を制御部 106 へ供給する。時間軸フィルタ 801 はデジタルフィルタであり、直交検波部 102 の出力信号を供給され、所望の帯域の信号成分を抽出し、復調部 103 及び検波レベル算出部 802 へ抽出成分を供給する。検波レベル算出部 802 は時間軸フィルタ 801 から供給された信号の信号レベルを算出し、出力として検波レベル信号 806 を信号レベル判定部 803 へ供給する。信号レベル判定部 803 は検波レベル算出部 802 から検波レベル信号 806 を、レベル判定部 105 のレベル算出ブロック 301 からサンプリングによるイメージング成分を除去した後のパワー情報 304 をそれぞれ供給され、出力として信号レベル判定信号 807 を制御部 106 へ供給する。他の構成は図 15 に示した構成と同一である。同一の構成部分の説明は省略する。

【0041】

図 9 を用いて上記実施の形態のディレイポイント制御について説明する。ある受信環境において隣接妨害波が存在する場合、所望の帯域の信号に所望の帯域以外の信号を加えた信号がチューナ部 101 から供給されるが、時間軸フィルタ 801 は所望の帯域内の信号のみを抽出することができる。上記抽出された信号の信号レベルである検波レベル信号 806 とレベル算出ブロック 301 で算出されたパワー情報 304 を比較する。検波レベル信号 806 の方がパワー情報 304 よりも信号レベルが小さければ、隣接妨害波が存在していることを示すのでディレイポイントを変化させる。

【0042】

レベル判定信号 111 が同一値のとき上記ディレイポイントの変化によって RF-AGC アンプ 202 へフィードバックされる RF-AGC 制御信号 110 は変化するため、RF-AGC アンプ 202 の出力が飽和した領域で信号処理する量が変わる。ディレイポイントは上記領域での信号処理を減らすように変更されればよい。

【0043】

また RF-AGC アンプ 202 の出力が飽和した領域での信号処理がない場合

、すなわち検波レベル信号 806 とパワー情報 304 に差がない場合は隣接妨害波が存在しないとみなし、ディレイポイントの変更を行う必要はない。

【0044】

なお、信号レベル判定部 803 での信号レベルの比較によるディレイポイントの更新は随時行う必要はなく、ある周期間隔で平均した検波レベル信号 806 及びパワー情報 304 のそれぞれを用いて比較を行ってもよい。

【0045】

上記実施形態ではレベル算出ブロック 301 と検波レベル算出部 802 で算出される信号レベルを比較することで RF-AGC アンプ 202 の出力が飽和した領域で信号処理していることを検知したが、チューナ部 101 から RF-AGC アンプ 202 の出力の飽和した領域での信号処理をしたことを直接知らせる信号を制御部 106 へ供給させ、上記信号を合図として RF-AGC アンプ 202 の出力が飽和した領域で信号処理を減らすようにディレイポイント変更処理を開始するようにしてもよい。

【0046】

(実施の形態 3)

次に図 10 を用いて、本発明のデジタル放送受信機の第 3 の実施の形態について説明する。図 10 は本発明のデジタル放送受信機の自動利得制御装置の第 3 の実施の形態の構成である。

【0047】

図 10 に示した構成は図 15 に示した従来のデジタル放送受信機の自動利得制御装置のチューナ部 101 から隣接判定信号 1001 を出力するようにし、誤り率検出／判定部 1501 を削除したものである。チューナ部 101 は隣接妨害波の存在を検知して隣接判定信号 1001 を制御部 106 に供給してディレイポイントを制御する。他の構成は図 15 に示した構成と同一である。同一の構成部分の説明は省略する。

【0048】

図 11 を用いて上記実施の形態のディレイポイント制御について説明する。図 11 は図 2 のチューナ部に第一のレベル検出ブロック 1101、第二のレベル検

出ブロック 1102 及び隣接判定ブロック 1103 を追加したものである。第一のレベル検出ブロック 1101 は第一の中間周波数信号 1104 を供給され、信号レベルを検出して第一の中間周波数信号レベル 1106 を隣接判定ブロック 1103 へ供給する。第二のレベル検出ブロック 1102 は第二の中間周波数信号 1105 を供給され、信号レベルを検出して第二の中間周波数信号レベル 1107 を隣接判定ブロック 1103 へ供給する。隣接判定ブロック 1103 は上記第一の中間周波数信号レベル 1106 と第二の中間周波数信号レベル 1107 から隣接妨害波の妨害具合を判断して制御部 106 へ隣接判定信号 1001 を供給する。

【0049】

隣接妨害波が存在した場合、チューナ部 101 の SAW フィルタ 209 に供給される信号には所望の帯域以外の信号が含まれるが、SAW フィルタ 209 にて所望の帯域外の信号の多くは取り除かれる。そこで SAW フィルタ 209 の入出力段階での信号レベルを比較して隣接妨害波の存在を検知し、ディレイポイントを変化させる。

【0050】

レベル判定信号 111 が同一値のとき上記ディレイポイントの変化によって RF-AGC アンプ 202 へフィードバックされる RF-AGC 制御信号 110 は変化し、RF-AGC アンプ 202 の出力が飽和した領域での信号処理する量が変わるので、ディレイポイントは上記領域での信号処理を減らすように変更されればよい。

【0051】

また RF-AGC アンプ 202 の出力が飽和した領域での信号処理がない場合、すなわち第一の中間周波数信号レベル 1106 と第二の中間周波数信号レベル 1107 に差がない場合は隣接妨害波が存在しないとみなし、ディレイポイントの変更を行う必要はない。

【0052】

なお、隣接判定ブロック 1103 での信号レベルの比較によるディレイポイントの更新は随時行う必要はなく、第一の中間周波数信号 1104 及び第二の中間

周波数信号 1105 のそれぞれの信号レベルをある周期間隔で平均した値を用いて比較を行ってもよい。

【0053】

さらに、上記実施形態では、制御部 106 へ入力されるレベル判定信号 111 はチューナ出力の IF 信号 113 から算出していたが、直交検波部 102 以降のベースバンド信号からレベル判定信号 111 を算出してもよい。

【0054】

(実施の形態 4)

次に図 13 を用いて、本発明のデジタル放送受信機の第 4 の実施の形態について説明する。図 13 は本発明のデジタル放送受信機の自動利得制御装置の第 4 の実施の形態の構成である。

【0055】

図 13 に示した構成は図 15 に示した従来のデジタル放送受信機の自動利得制御装置に C/N 検出部 1301 と C/N 判定部 1302 を追加し、誤り率検出/判定部 1501 を削除したものである。

【0056】

C/N 検出部 1301 は、図 14 に示すように C/N 算出ブロック 1401 と C/N 記憶ブロック 1402 から構成される。C/N 算出ブロック 1401 は、復調部 103 から供給された復調信号 1303 をもとにキャリア電力と雑音電力を算出した後、キャリア対雑音比 (C/N) 情報を算出して C/N 記憶ブロック 1402 と C/N 判定部 1302 へ C/N 情報 1304 を供給する。C/N 記憶ブロック 1402 は、C/N 算出ブロック 1401 から供給された C/N 情報 1304 を記憶し、C/N 判定部 1302 へ供給する。C/N 判定部 1302 は C/N 算出ブロック 1401 から C/N 情報 1304 を、C/N 記憶ブロック 1402 から記憶された C/N 情報 1305 をそれぞれ供給され、制御部 106 へ C/N 判定信号 1306 を供給する。他の構成は図 15 に示した構成と同一である。同一の構成部分の説明は省略する。

【0057】

図 14 を用いて上記実施の形態のディレイポイント制御について説明する。あ

る受信環境において隣接妨害波が存在する場合、チューナ部101から直交検波部102へ供給されるIF信号113には所望の帯域の信号に隣接帯域の信号を加えたものとなり、上記所望の帯域の信号と隣接波が混合したIF信号113は分離されることなく直交検波処理、及び復調処理される。

【0058】

復調部103からの信号をもとにキャリア電力と雑音電力を算出し、算出した信号のC/NをC/N記憶ブロック1402に記憶した状態でディレイポイントを変化させる。ディレイポイントの変化によってチューナ部101のRF-AGCアンプ202へフィードバックされるRF-AGC制御信号110が変化するため、RF-AGCアンプ202の入力レベルの取り得る範囲が変化し、C/N算出ブロック1401で算出されるC/N情報1304が変化する。そこでディレイポイントの変化に応じて算出されたC/N情報1304とディレイポイントを変化させる前に算出し、C/N記憶ブロック1402に記憶されたC/N情報1305をC/N判定部1302にて比較する。

【0059】

ディレイポイントを変化させた後に算出されたC/N情報1304の方が変化させる前の記憶されたC/N情報1305に比べて大きいときは、ディレイポイントの変化によってRF-AGCアンプ202の出力が飽和した領域（非線形領域）での信号処理が少なくなったことを意味し、逆にディレイポイントを変化させる前に算出された記憶したC/N情報1305の方が変化させた後のC/N情報1304に比べ小さいときは、ディレイポイントの変化によってRF-AGCアンプ202の出力が飽和した領域での信号処理が多くなったことを意味する。そこでディレイポイントは、常にRF-AGCアンプ202の出力が飽和した領域を減らすように変更すればよい。

【0060】

またRF-AGCアンプ202の出力が飽和した領域での信号処理がない場合、すなわちC/N情報1304と記憶されたC/N情報1305に差がない場合は、隣接妨害波が存在しないとみなし、ディレイポイントの変更を行う必要はない。

【0061】

なお、ディレイポイントの更新間隔は随時行う必要はなく、ある周期間隔で復調レベル信号115の信号レベルを平均した値を用いて信号レベルの比較を行ってもよい。

【0062】

さらに、上記説明では現在のC/N情報1304と記憶されたC/N情報1305を比較していたが、あらかじめ受信性能が著しく劣化するC/N情報1304をメモリに蓄えておき、メモリから読み出したC/N情報1304と現在のC/N情報1304とを比較することでディレイポイントを制御することもできる。

【0063】

さらに、上記実施形態では、制御部106へ入力されるレベル判定信号111はチューナ出力のIF信113から算出していたが、直交検波部102以降のベースバンド信号からレベル判定信号111を算出してもよい。

【0064】

本発明の第1の実施の形態はデジタル放送受信機の自動利得制御装置として説明したが、これに限定されるものでなく、これ以外のOFDM伝送方式を用いた無線伝送受信機の自動利得制御装置にも適用可能である。

【0065】

本発明の第2、第3、第4の実施の形態はOFDM伝送方式を用いたデジタル放送受信機の自動利得制御装置に限定されるものではなく、無線伝送受信機の自動利得制御装置にも適用可能である。

【0066】

さらに固定受信に加え、移動受信も可能とするデジタル放送受信機においてはディレイポイントの更新間隔を固定受信時に比べて移動受信時に短くすることでより安定した受信性能を得ることができる。

【0067】**【発明の効果】**

以上のように本発明によれば、所望の信号に隣接する帯域に妨害波がある場合

に自動的に隣接波による受信性能の劣化を抑える自動利得制御装置をもつデジタル放送受信機を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の自動利得制御装置をもつデジタル放送受信機の実施の形態 1 の構成を示すブロック図

【図 2】

図 1 におけるチューナ部の内部構成を示すブロック図

【図 3】

図 1 におけるレベル判定部の内部構成を示すブロック図

【図 4】

図 1 における制御部における利得の分配を示す図

【図 5】

図 2 における R F - A G C アンプの入出力特性を示す図

【図 6】

図 1 における F F T 出力の周波数特性を示す図

【図 7】

図 1 における復調レベル検出部の内部構成を示すブロック図

【図 8】

本発明の自動利得制御装置をもつデジタル放送受信機の実施の形態 2 の構成を示すブロック図

【図 9】

図 8 における信号レベル判定手段に関わるブロック図

【図 10】

本発明の自動利得制御装置をもつデジタル放送受信機の実施の形態 3 の構成を示すブロック図

【図 11】

図 10 におけるチューナ部 1 の内部構成を示すブロック図

【図 12】

隣接するNTSC信号のOFDM信号への影響を示す図

【図13】

本発明の自動利得制御装置をもつデジタル放送受信機の実施の形態4の構成を示すブロック図

【図14】

図13におけるC/N検出部に関わるブロック図

【図15】

従来の自動利得制御装置をもつデジタル受信機の内部構成を示すブロック図

【符号の説明】

- 101 チューナ部
- 102 直交検波部
- 103 復調部
- 103a FFT
- 103b イコライザ
- 104 誤り訂正部
- 105 レベル判定部
- 106 制御部
- 107 復調レベル検出部
- 108 復調レベル判定部
- 109 IF-AGC制御信号
- 110 RF-AGC制御信号
- 111 レベル判定信号
- 112 復調レベル判定信号
- 113 IF信号
- 114 FFT出力信号
- 115 復調レベル信号
- 116 記憶された復調レベル信号
- 117 選局信号
- 201 BPF

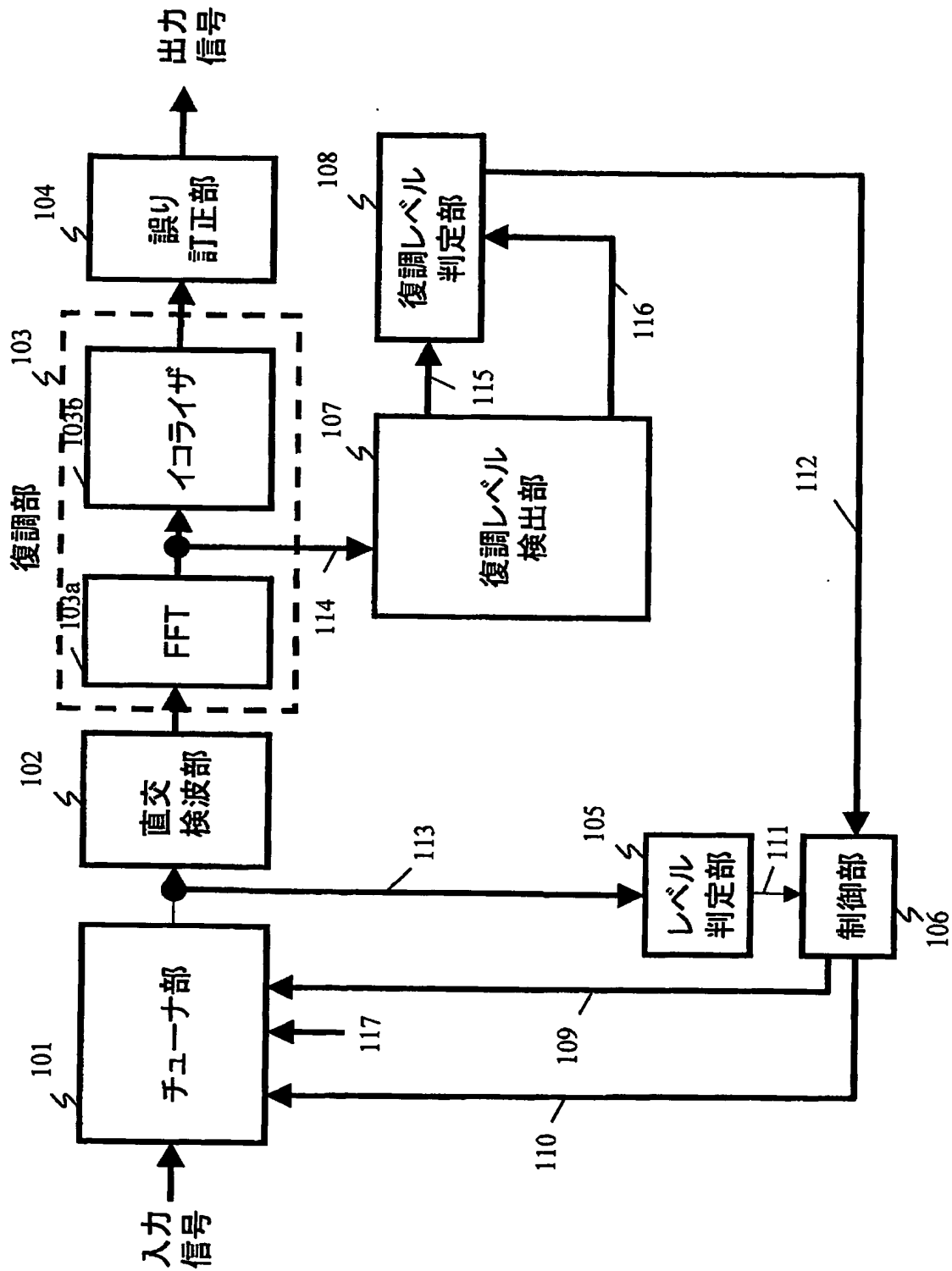
- 202 RF-AGCアンプ
- 203 BPF
- 204 第一の周波数変換器
- 205 SAWフィルタ
- 206 第一次中間周波増幅回路
- 207 第一局部発信器
- 208 PLL
- 209 SAWフィルタ
- 210 IF-AGCアンプ
- 211 第二の周波数変換器
- 212 第二次中間周波増幅回路
- 213 第二局部発信器
- 301 レベル算出ブロック
- 302 誤差算出ブロック
- 303 ループフィルタ
- 304 パワー情報
- 701 復調帯域抽出ブロック
- 702 復調レベル算出ブロック
- 703 復調レベル記憶ブロック
- 801 時間軸フィルタ
- 802 検波レベル算出部
- 803 信号レベル判定部
- 804 イメージング成分除去後の信号
- 805 所望帯域信号
- 806 検波レベル信号
- 807 信号レベル判定信号
- 1001 隣接判定信号
- 1101 第一のレベル検出ブロック
- 1102 第二のレベル検出ブロック

- 1103 隣接判定ブロック
- 1104 第一の中間周波数信号
- 1105 第二の中間周波数信号
- 1106 第一の中間周波数信号レベル
- 1107 第二の中間周波数信号レベル
- 1301 C/N検出部
- 1302 C/N判定部
- 1303 復調信号
- 1304 C/N情報
- 1305 記憶されたC/N情報
- 1306 C/N判定信号
- 1401 C/N算出ブロック
- 1402 C/N記憶ブロック
- 1501 誤り率検出／判定部
- 1502 誤り率情報

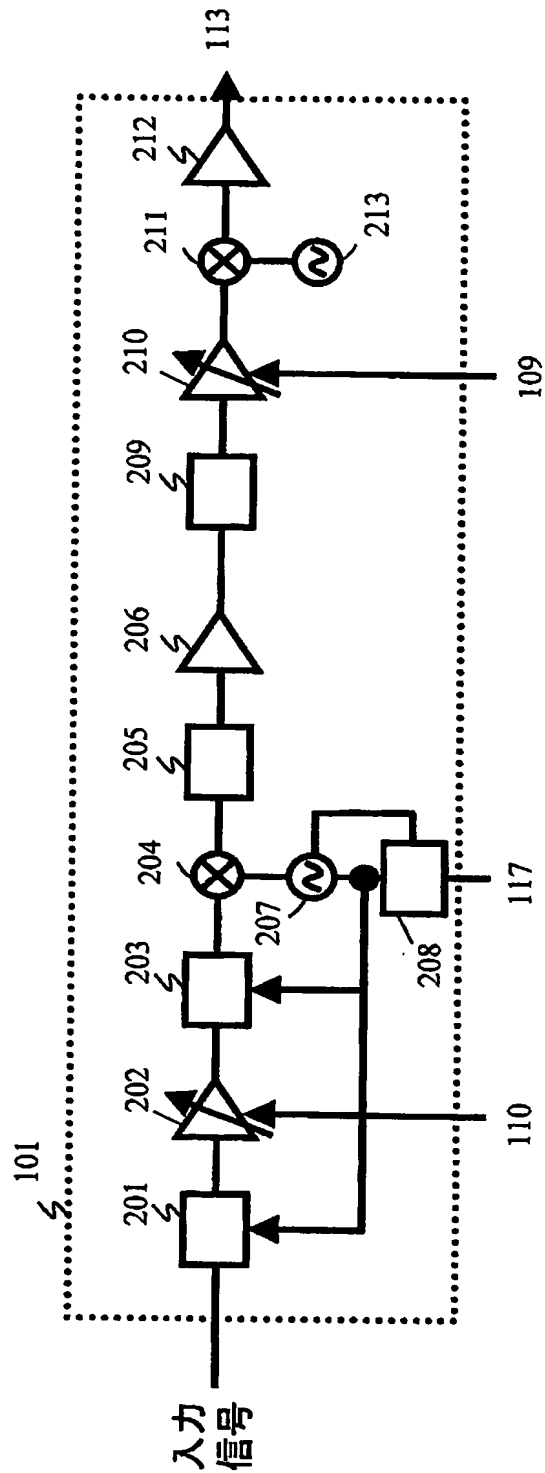
【書類名】

図面

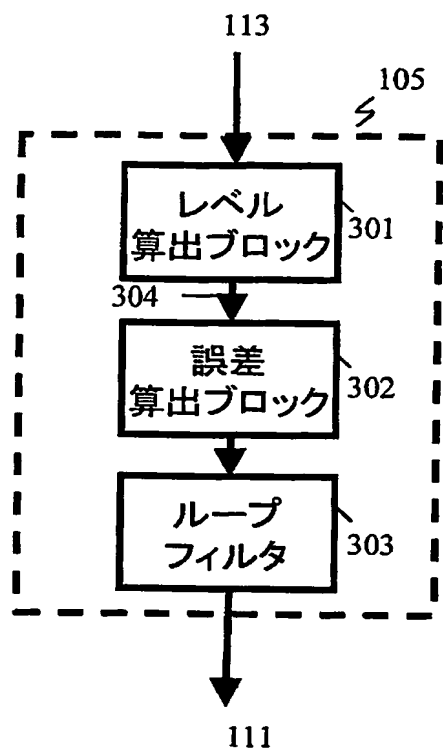
【図 1】



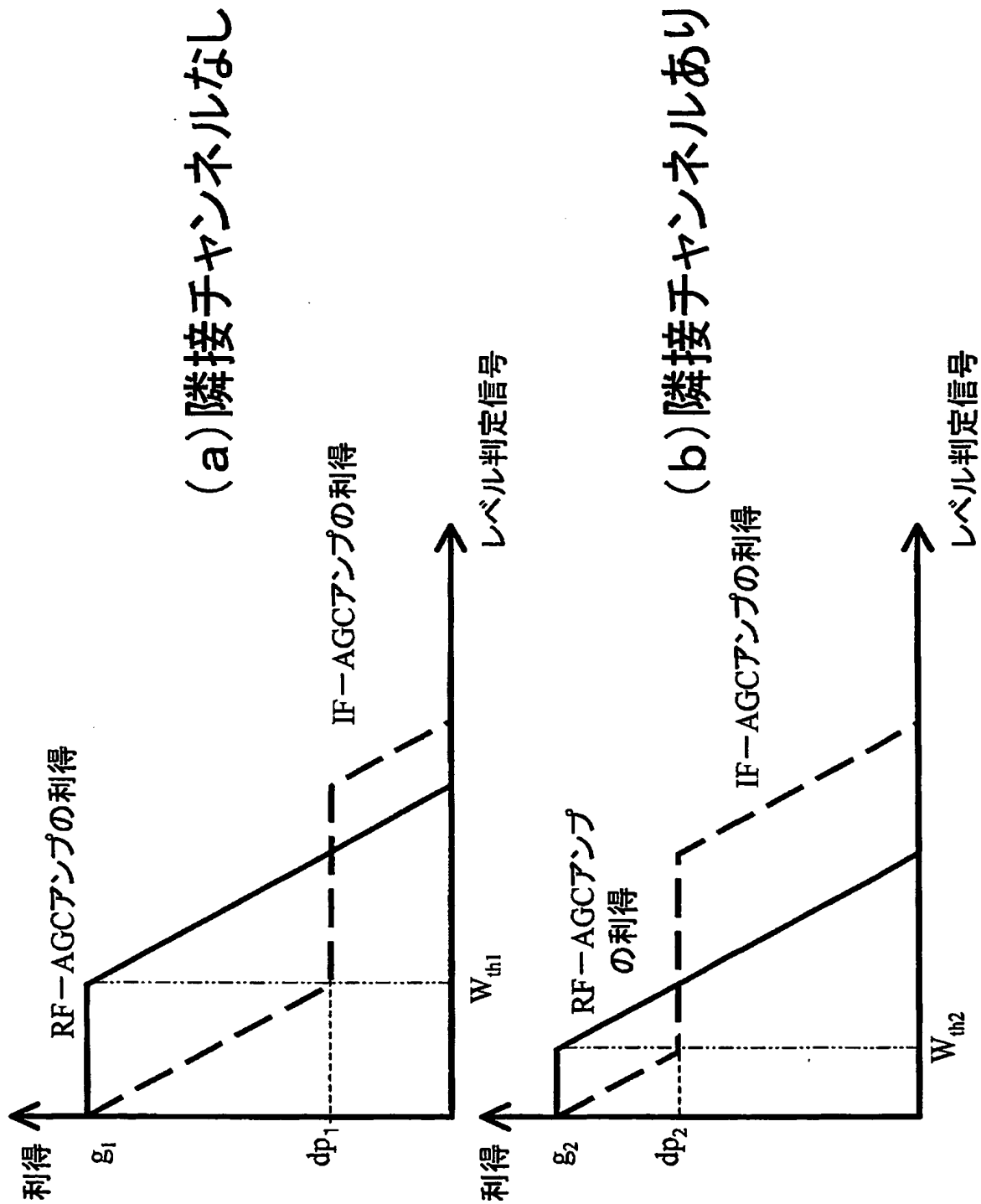
【図 2】



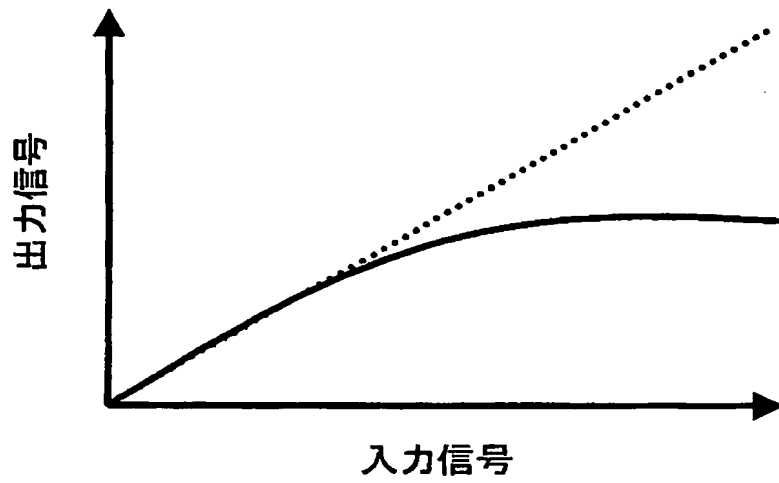
【図 3】



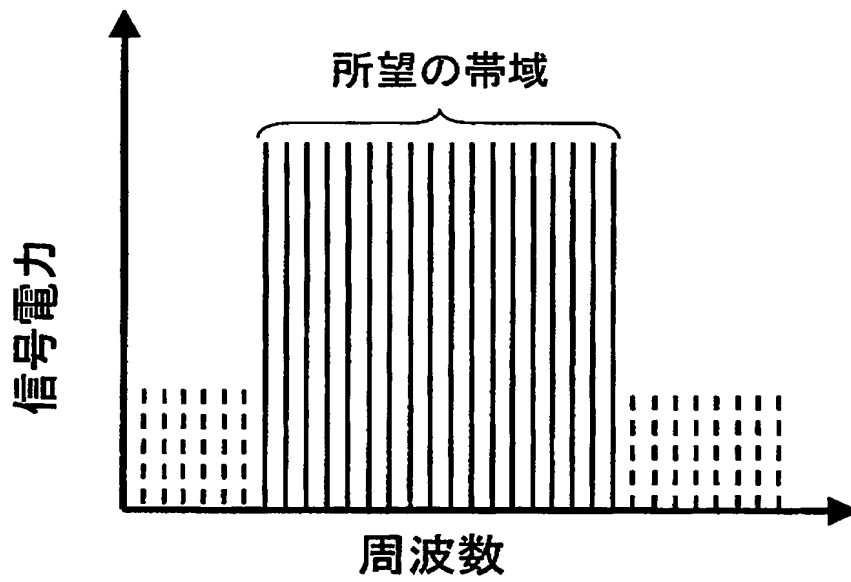
【図 4】



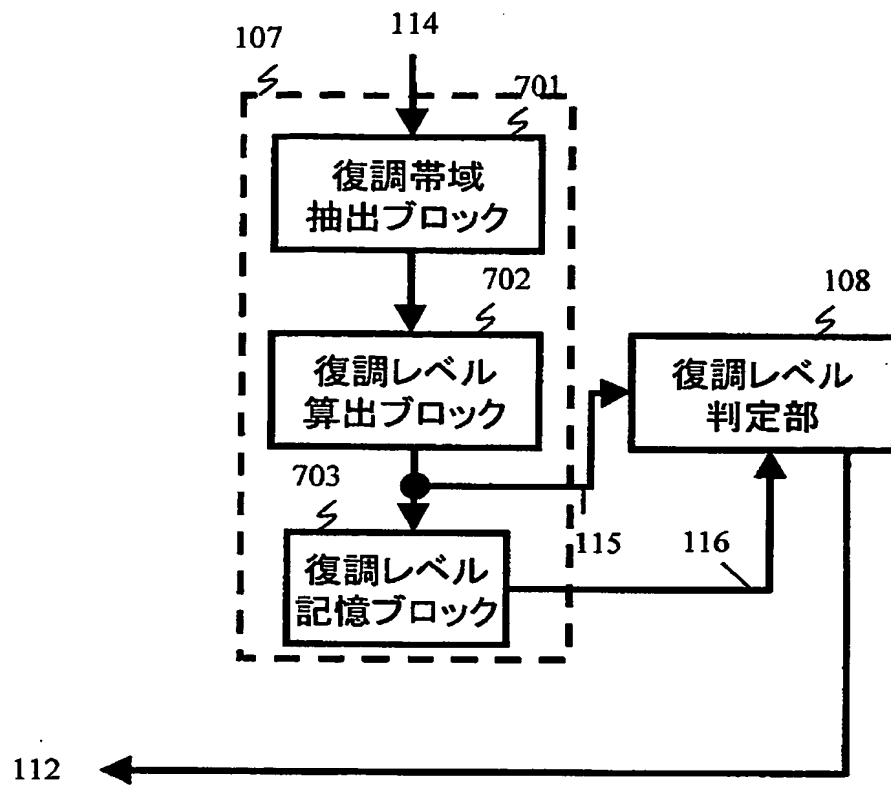
【図 5】



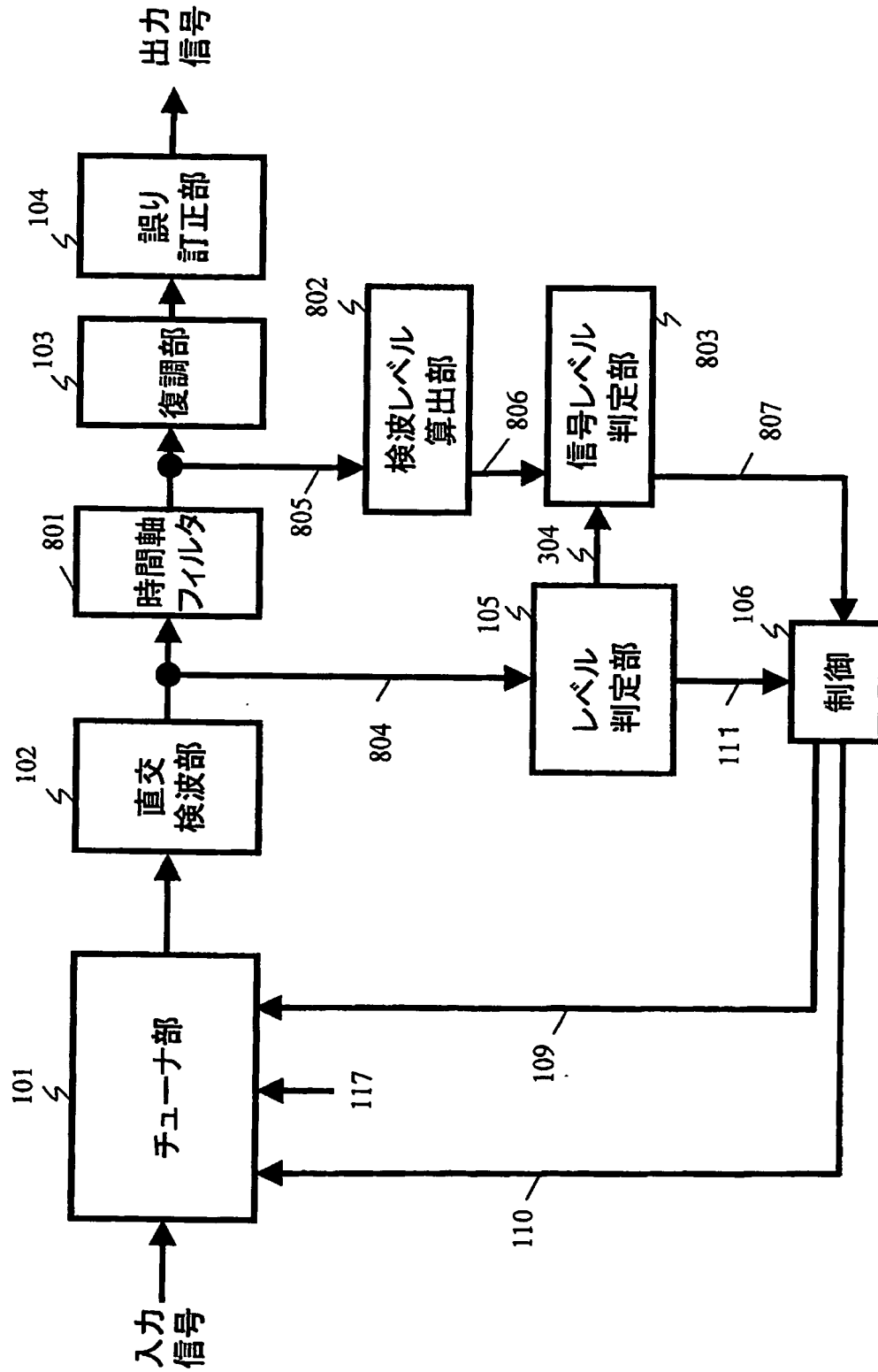
【図 6】



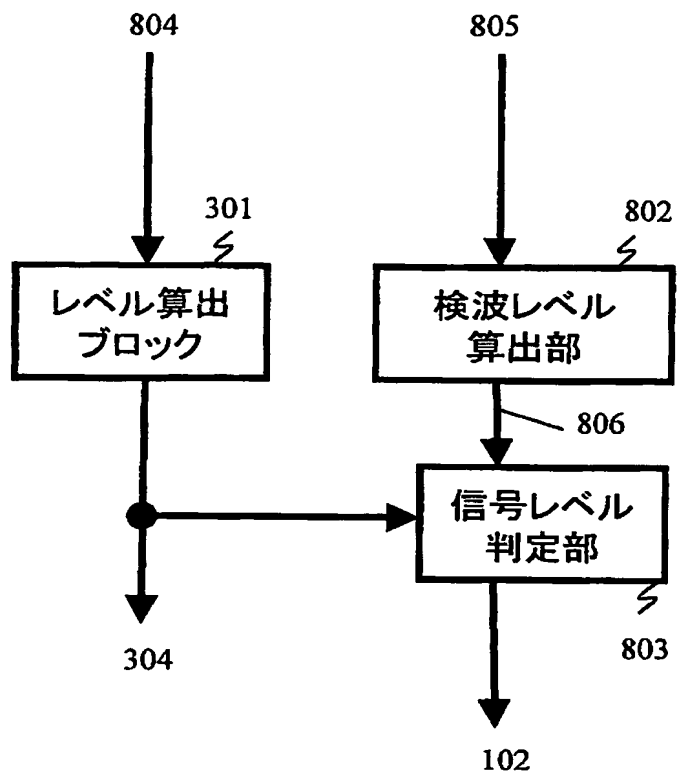
【図 7】



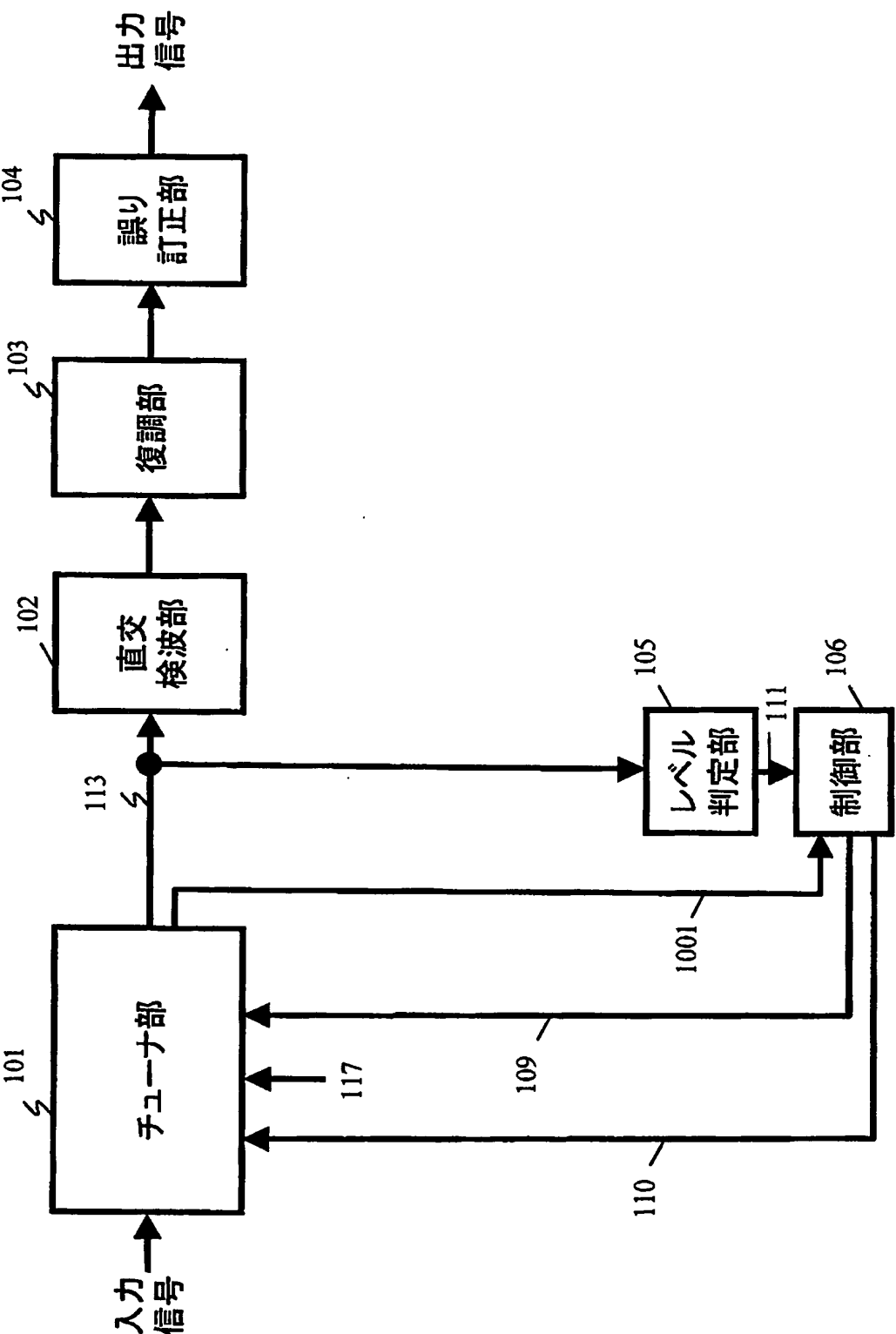
【図 8】



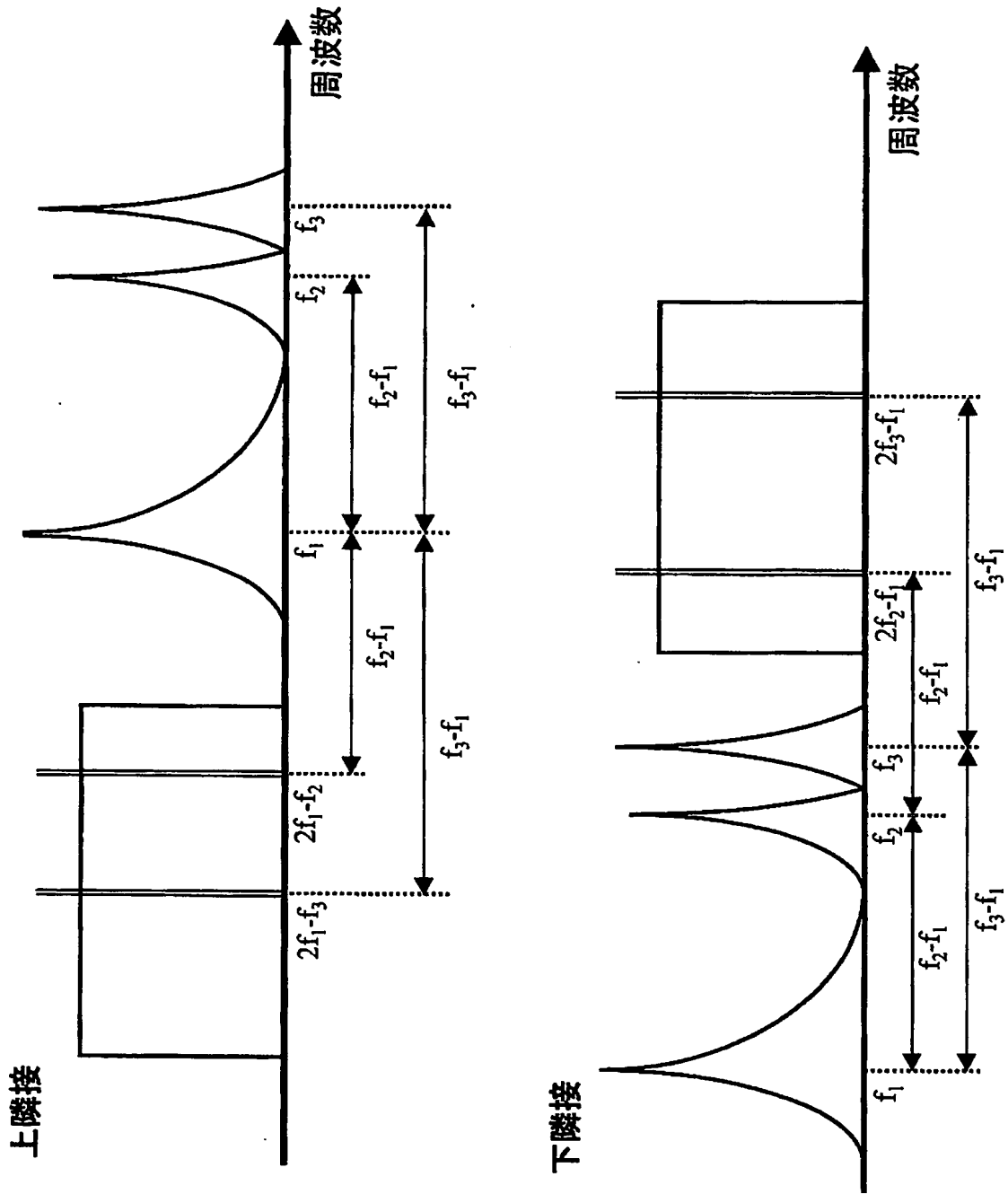
【図 9】



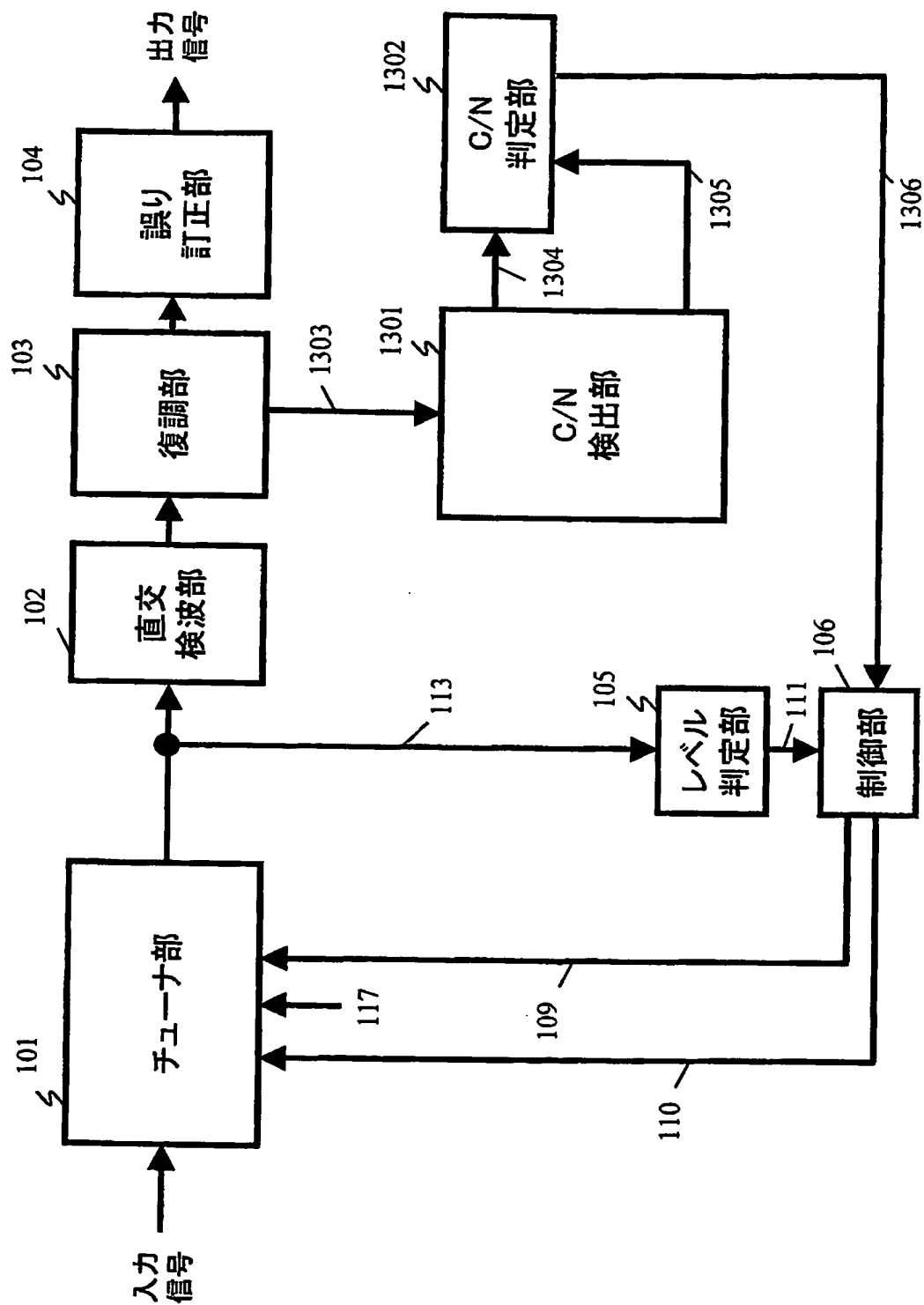
【図 10】



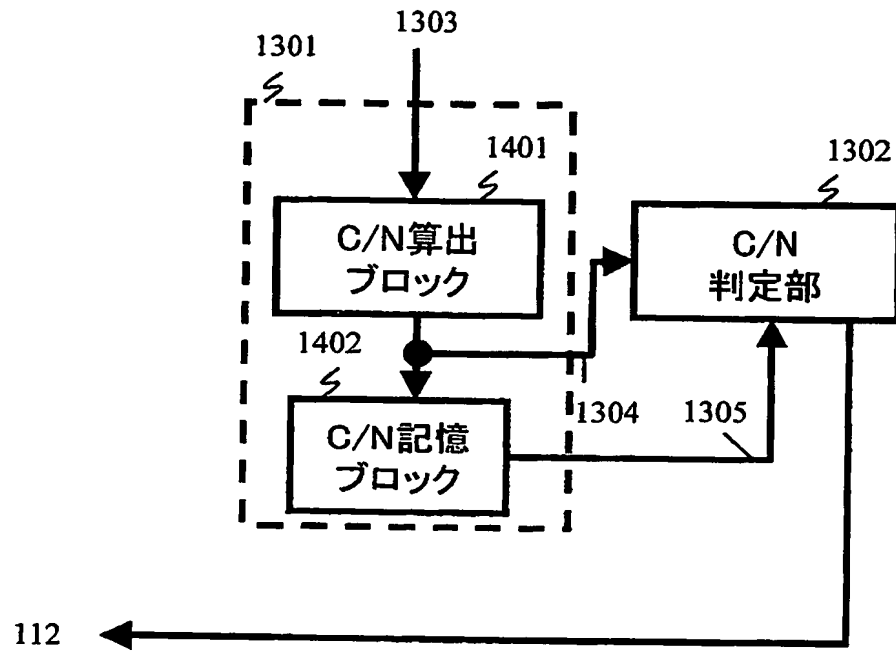
【図 12】



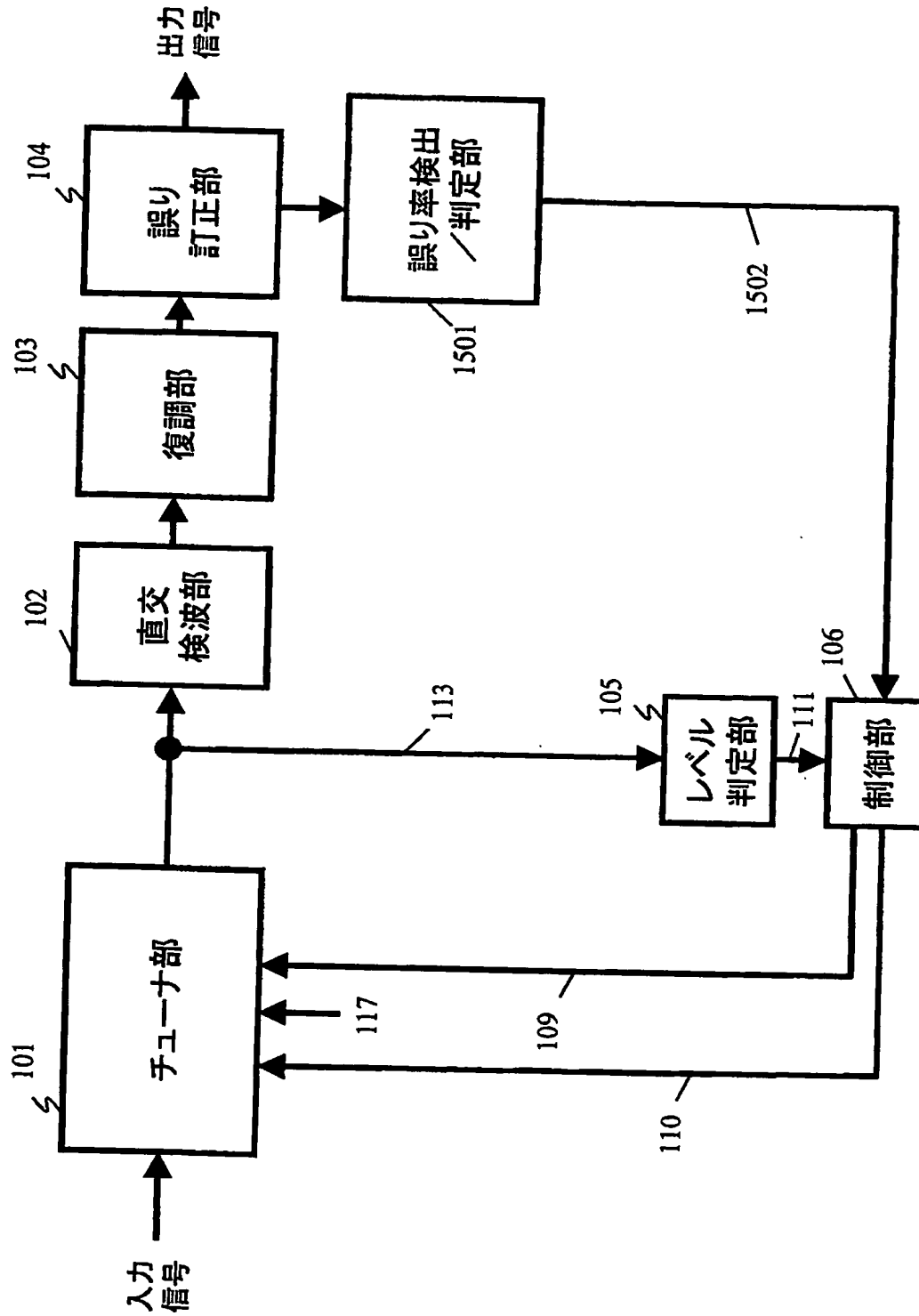
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高隣接妨害波が存在する場合に誤り訂正処理以前に隣接妨害波を検知し、受信性能の劣化を抑え、良好な受信状態となるように自動的にディレイポイントを変化させるデジタル放送受信機の自動利得制御装置を提供する。

【解決手段】 入力信号を I F 信号に周波数変換するチューナ部 101 と、I F 信号から複素信号を算出する直交検波部 102 と、複素信号からデジタル信号データを算出する復調部 103 と、デジタル信号データの誤り訂正を行う誤り訂正部 104 と、I F 信号からレベル判定信号を算出するレベル判定部 105 と、復調部の出力信号から所望帯域の復調信号の信号レベルを検出する復調レベル検出部 107 と、復調信号から隣接妨害波による所望帯域の信号への影響を示す判定信号を生成する復調レベル判定部 108 と、判定信号に応じて制御信号をチューナ部へフィードバックする制御部 106 とを備える。

【選択図】 図 1

願 2003-170288

ページ： 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名

松下電器産業株式会社